

**ЗВУК
ИМЕЕТ
ЗНАЧЕНИЕ!**

Джулиан Трэжер

Звук имеет значение

Я уже давно считаю, что аудиоиндустрия навредила сама себе, не позаботившись о разъяснении важности звука в нашей жизни. Звук недооценивают по сравнению со светом, дизайном интерьеров, системами видеоотображения и управления. При этом звук очень сильно влияет на продуктивность работы людей и их комфорт в повседневной жизни.

Я познакомился с Джулианом Трэжером на конференции TED Global 2010 и был очень впечатлен. Впервые я встретил человека, в основе карьеры которого лежит понимание значимости звука для бизнеса. Для меня было удовольствием работать с Джулианом над этой книгой. Книга Джулиана «Звук имеет значение», призванная рассказать о важности звуковых технологий в современном мире, — это замечательный подарок нашей индустрии и нашим клиентам.

Грэм Харрисон
Viamp Systems



Цель этой книги – напомнить, что аббревиатура AV расшифровывается как аудио-видео и сосредоточиться на букве A из этой пары. Я хочу объяснить читателям, почему качество звука имеет такое большое значение для бизнеса, а также помочь им достичь наилучших результатов при использовании звуковых систем.

Звук имеет значение!

Когда Грэм Харрисон из Viamp Systems предложил мне создать пособие для всех, кто так или иначе связан с профессиональным звуком, я был счастлив. Я повидал множество объектов, от магазинов и офисов до школ и транспортных терминалов, где плохой звук оказывал разрушительное воздействие на продажи, общение, производительность труда, удовлетворенность клиентов, да и просто на комфортность нашей среды обитания.

Это действительно проблема.

Можно прекрасно общаться, располагая одним лишь качественным звуком, но сказать то же самое про видео нельзя. Однако интеграторы слишком часто увлекаются модными достижениями в области видеотехнологий — HD, 3D или что там еще бывает — и при этом забывают обеспечить достаточное качество звука. К сожалению, мы живем во все более и более шумном мире. Так происходит отчасти потому, что архитекторы и дизайнеры сосредоточены исключительно на визуальной составляющей своих проектов. В результате страдают наши уши.

Цель этой книги — напомнить, что аббревиатура AV расшифровывается как аудио-видео, и сосредоточиться на букве А из этой пары. Я хочу объяснить читателям, почему качество звука имеет такое большое значение для бизнеса, а также помочь им достичь наилучших результатов при использовании звуковых систем. Это не техническое руководство, но здесь содержатся бесценные практические советы от экспертов аудиоиндустрии и мои знания, накопленные за годы работы в этой области.

Значение технических терминов, помеченных знаком *, приведены в словаре в конце книги.

Каким бы ни был уровень ваших технических знаний, вы найдете в этой книге что-то для себя, и это принесет свои плоды — в виде увеличения продаж, или роста числа довольных клиентов, или повышения производительности сотрудников вашей компании. Качественный звук — это, наконец, просто хороший бизнес.

Джулиан Трэжер

The Sound Agency

Джулиан Трэжер — автор книги «Звук как бизнес» и руководитель британского консалтингового агентства The Sound Agency (BrandSound™), среди клиентов которого такие компании как Hagruds, Coca-Cola, BP. Записи лекций Джулиана о звуке на конференции TED набрали почти три миллиона просмотров в Интернете.

Посетите www.juliantreasure.com или www.thesoundagency.com для получения большей информации.

10 Hz

10² Hz

10³ Hz

10⁴ Hz

10⁵ Hz

10⁶ Hz



Звук

Звук – это воспринимаемая слухом вибрация, передаваемая через определенную среду.

Мы привыкли думать, что этой средой является только воздух, но на самом деле в воде звук передается в два раза быстрее и дальше.

Именно таким способом киты успешно общаются друг с другом на большом расстоянии. Кстати, металл проводит звук еще лучше, чем вода и воздух.

Звук – это лишь один из типов вибрации. Во Вселенной нет ничего неподвижного – все, от огромных космических объектов до микроскопических субатомных частиц, является источником колебаний, – кстати, включая вас. Когда вы читаете этот текст, колеблется каждый атом, молекула и клетка вашего тела, и одна из теорий гласит, что причина болезней –

Диапазон звуковых частот, воспринимаемых человеком

дисгармония в этих вибрациях.

Человек с хорошим слухом воспринимает частотный спектр примерно от 20 Гц (герц*) до 20 кГц. Практически каждый слышимый нами звук включает в себе богатый набор гармоник – обертонов, которые мы можем не замечать, но которые имеют большое значение для формирования тембра и смыслового окрашивания звука.

Именно благодаря гармоникам мы можем отличить по голосу одного человека от другого или распознать эмоцию, заключенную в произнесенном слове. Частоты этих обертонов доходят до верхней границы слышимого диапазона.

♦ **Скорость звука в акустической среде**

10^7 Hz

10^8 Hz

10^9 Hz

10^{10} Hz

10^{11} Hz

10^{12} Hz

10^{13} Hz

20 Hz

2:1

2:1

2:1

2:1

2:1

2:1

2:1

2:1

20 kHz

Максимальный диапазон слышимых человеком частот включает 10 октав. Каждая октава — это увеличение частоты вдвое.

Благодаря этому удвоению частоты мы воспринимаем ноты с интервалом в октаву как одинаковые. Волновая форма более высокой октавы содержит частоты всех предшествующих.



Частоты нот чистой квинты относятся друг к другу как 3:2 и вместе также производят приятный гармоничный звук.

Вот почему гораздо сложнее понять, что говорит человек (например, по телефону), когда его голос сильно искажен: если обертона отсутствуют, у нас просто не хватает необходимой информации.

Свойства гармонических рядов на удивление фундаментальны. Принципы, впервые открытые Пифагором, а позже исследованные Кеплером, гласят, что частоты нот в интервалах, которые кажутся нам благозвучными, всегда относятся как целые числа (например, соотношение

частот в октаве — 2:1, в чистой квинте — 3:2 и так далее).

Если мы визуализируем звук, передав вибрацию металлической пластине с песком (эти процессы изучает наука киматика), то получатся симметричные фигуры, напоминающие естественные формы — снежинки или цветы.

Мы не можем излучать свет, но можем издавать звук. Звук — это часть нашей сущности. Не странно ли, что мы так плохо осведомлены о нем?

Видимый спектр света — всего одна октава ($3,1 \times 10^{14}$ — $7,1 \times 10^{14}$ Гц), зато мы можем слышать десять октав звука.



Советы экспертов и типичные ошибки

Мы побеседовали с партнерами компании Viamp по всему миру, чтобы собрать для вас «звучные советы» (такой вот намеренный каламбур), касающиеся проектирования, инсталляции и настройки систем звукоусиления на различных объектах. Профессиональные приемы и хитрости, а также случаи из реальной практики помогут вам использовать опыт коллег и не совершать распространенных ошибок. Эти знания накоплены в результате многих лет реальной работы и могут применяться для различных типов объектов.

Конференц-залы

Вербальная коммуникация или попросту общение между людьми – главное, ради чего создаются эти помещения. Несмотря на это, очень часто на акустику конференц-залов не обращают внимания, увлекаясь лишь визуальной частью проекта. Интеграция звуковых и видеосистем, которая

должна быть продумана на стадии проектирования, откладывается на момент монтажа. А ведь хороший звук в конференц-зале не появится сам по себе: задача привести в порядок акустику небольшого помещения не так проста, как кажется, и обеспечить чистый звук для аудио- и видеоконференций совсем нелегко. Закономерно, что возвращение на путь должного инвестирования в звук сегодня набирает обороты: плохо озвученные корпоративные конференц-залы приводят к тому, что компания в целом выглядит плохо. Неважно, для каких целей нужен конференц-зал, будь то встречи с клиентами или совещания сотрудников – плохой звук осложнит переговоры и негативно скажется на бизнесе заказчика.

Помните: если видеосвязь даст сбой, всегда можно продолжить общаться посредством одного звука. А вот наоборот не получится.

СОВЕТЫ

√ Сначала приведите в порядок акустику помещения: исправление акустических проблем при помощи системы звукоусиления не всегда возможно.

√ Используйте малошумные системы отопления, вентиляции и кондиционирования. Оговорите с поставщиком, что уровень шума от них не должен превышать 40 дБ (децибел*). Шумные кондиционеры — наиболее распространенная проблема звука в конференц-залах.

√ Интегрируйте системы аудио-видеоконференций в архитектурный проект с самого начала.

√ Используйте микрофоны с подходящей диаграммой направленности, чтобы максимально улавливать речь и минимально — фоновый шум.

√ Обучите весь ответственный персонал заказчика работе с системой, чтобы избежать казусов во время ответственных совещаний.

√ Обеспечьте предустановки и достаточное количество удобно расположенных входов для всех возможных устройств, которые могут быть подключены к системе.

ОШИБКИ

х Полагать, что озвучить зал можно потом, если окажется, что это необходимо. Нельзя просто добавить к инсталляции звуковое оборудование, это отдельная сложная работа.

х Считать, что большой дорогой экран — все, что нужно для конференции. Это не так. Для общения звук значит больше, чем визуализация.

х Экономия на качестве. Впечатление от конференц-зала влияет на имидж компании, и негативное впечатление от звуковой системы может его разрушить.

х Сложная в управлении система часто приводит к неловким паузам, когда участники пытаются что-то включить или переключить.

Благодарим Джерри Дэвиса (Jerry Davis) и компанию Jeremiah Associates (США).

Советы и ошибки

Театральные и концертные залы

В большинстве залов лишь немногие сидячие места обеспечивают хороший обзор, тогда как правильно спроектированная система звукоусиления гарантирует хорошую слышимость на 80% этих мест. Доля звука в общем восприятии информации человеком составляет как минимум половину, а на концерте люди вообще часто закрывают глаза, чтобы получить максимальное удовольствие от музыки. Оптимальная, хорошо настроенная система звукоусиления обеспечит комфортное восприятие для большинства зрителей, даже если естественная акустика зала не идеальна.

СОВЕТЫ

- √ Всегда концентрируйтесь на главной задаче зала, если нужно расставить приоритеты (например, в театрах, как правило, разборчивость звука важнее громкости).
- √ Убедитесь, что звуковая система разработана с учетом реальной акустики зала: для помещений с разным временем реверберации нужны различные решения.
- √ Как можно раньше пригласите для консультации специалистов из сферы профессионального звука. Идеально, если это произойдет на ранней стадии проработки проекта.
- √ Проектируйте прокладку кабелей и мультикоров с самого начала. Проложенная в последний момент коммутация будет сложной, дорогостоящей и неэстетичной.



- ✓ Микшерный пульт должен располагаться в центре зала, а не в задних рядах под балконом!
- ✓ Привлекайте экспертов-энтузиастов, готовых заниматься дизайном, оптимизацией и настройкой системы звукоусиления от первичного проекта до пусконаладочных работ.

ОШИБКИ

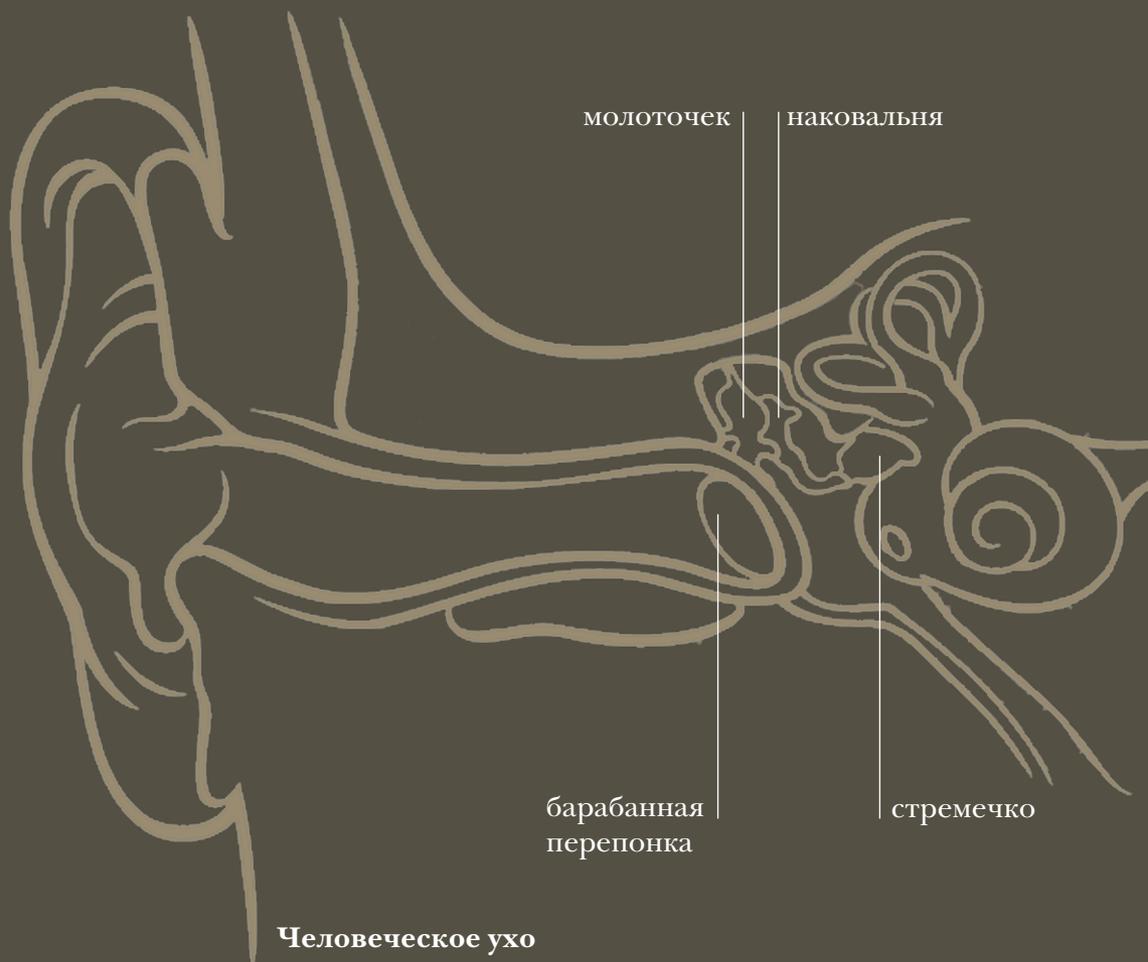
х Слушать тех, кто говорит, что линейные массивы* – это панацея, решающая любую проблему со звуком. На самом деле, массивы могут создать избыточную звуковую энергию в маленьком зале. Кластеры из точечных источников* часто являются более удачным решением для небольших площадок.

х Забывать, что громкоговорители влияют друг на друга. Например, избегайте предложений установить линейный массив без предварительного расчета его конфигурации и углов наклона кабинетов с помощью специализированного ПО.

х Устанавливать громкоговорители возле физических преград: это с большой вероятностью приведет к неприятным звуковым эффектам.

х Прокладывать силовые и сигнальные кабели рядом друг с другом: они должны быть разделены.

Благодарим Зейна Оу (Zane Au) и компанию Shen Milson Wilke (Гонконг), Дьюарда Тимоти (Deward Timothy) и компанию Poll Sound (США).



Самый громкий звук, который мы можем выдержать, в один триллион раз сильнее, чем самый тихий звук, различимый нашим ухом. Визуально можно представить это как разницу между точкой диаметром 1 мм и кругом диаметром 1 000 000 км.

Слух

Слух – это самое первое чувство, которое у нас развивается: всего через 12 недель после зачатия, еще до того, как сформируются наши уши, мы уже начинаем слышать каждой клеткой своего тела. Все мы по-прежнему можем воспринимать звук кожей, костями и мышцами, но, конечно, именно уши – органы, специально созданные для слуха.

И насколько же они для этого приспособлены! Слышимый нами диапазон звука достигает 10 октав: для сравнения, мы видим лишь одну октаву светового спектра. Мы слышим на 360° вокруг, определяя позиции источников звука в пространстве путем подсчета микроскопической разницы во времени поступления этого звука в каждое ухо. Самый громкий звук, который мы можем выдержать, в один триллион раз сильнее, чем самый тихий звук, различимый нашим ухом.

Процесс функционирования органа слуха поистине удивителен. Только подумайте: звуковые волны проникают прямо в вашу голову, заставляя вибрировать барабанную перепонку. Эта небольшая мембрана передает колебания в среднее ухо, приводя в движение молоточек, наковальню и стремечко – три крошечные косточки, соединенные между собой. Они образуют рычаг, усиливающий колебания и передающий их

жидкости внутреннего уха, в котором расположена перепончатая мембрана с ворсинками – рецепторная область слухового нерва. Разные места этой мембраны отвечают за восприятие звуков различной частоты. Далее звук в виде нервных импульсов попадает в мозг, где происходит анализ полученной информации и точное позиционирование источника звука в пространстве.

Важнейшая функция слуха – предупреждение об опасности. Слуховой нерв напрямую связан с древними областями мозга, отвечающими за инстинктивное поведение и рефлексy, поэтому реакция на резкий звук происходит молниеносно. Только из этих внутренних слуховых ядер сигнал идет в кору головного мозга, где происходит рационализация, интерпретация и расшифровка сигналов. Поэтому, кстати, так легко расстроить человека, сказав ему что-то обидным тоном. В отличие от зрения, слух работает даже во время сна, оберегая нас от опасности.

Умение слышать – это пассивная, автоматическая функция. Другое дело – умение слушать. Это навык, и причем навык, который мы постепенно утрачиваем: как говорится, слышим, но не слушаем.

Умение слушать

Умение слушать – это умение определять значение услышанного. Это активный умственный процесс, во время которого интерпретируются тысячи нервных импульсов, возникающих под действием звуковых волн, процесс, формирующий из всей этой сложной информационной матрицы цельную картину, которую мы можем понимать и на основании которой действовать.

Все мы слышим через определенную систему фильтров, хотя большинство из нас об этом не подозревает. Эти фильтры включают в себя нашу культуру, язык, убеждения, принципы, прогнозы и цели. Все они оказывают сильное действие: мы можем просто-напросто не воспринимать те вещи, которые выходят за пределы этих фильтров. Например, полагая, что мы уже хорошо знаем человека, мы вырабатываем отношение к тому, как его слушать. При этом мы неосознанно принимаем решение слышать только то, что соответствует этому отношению (и таким образом еще сильнее укрепляемся в нашем мнении о человеке), и не слышать то, что этому отношению противоречит – в сущности, мы отказываем человеку в возможности меняться.

Если у нас сформированы прочные, устойчивые убеждения, основанные на политике, национализме и тому подобном, мы отрицаем мнения огромных групп людей, просто не слыша их в полной мере. Это отрицание может привести даже к физической глухоте: печально известный пример этого – случай с мужчиной, который перестал воспринимать частоты голоса своей жены, с которой он постоянно спорил.

Исследования показали, что большинство из нас – не очень хорошие слушатели: в

процессе общения мы слушаем до 60% времени [a], но в памяти удерживаем лишь 25% услышанного [b]. И даже такое соотношение постоянно снижается.

Современное общество становится все более нетерпеливым, предпочитая короткие реплики длинным высказываниям – ведь мы желаем получить все и сразу. Мы прибавляем громкость и добавляем источники звука (mp3-плееры, мобильные телефоны, планшеты), делая мир все более и более шумным. Наши чувства притупляются, нам все сложнее услышать тихие и утонченные звуки.

Надрывается телевизор, в кино все взрывается, наша жажда скорости создает транспортный шум, вредный для здоровья (согласно данным ВОЗ, шум обходится европейцам в один миллион лет здоровой жизни каждый год) [c].

Повсеместное использование наушников разбивает то, что когда-то было общим звуковым ландшафтом, на миллионы индивидуальных уголков, разобщая нас. Ко всему прочему, это еще и вредно для слуха (у одного из восьми американских подростков наблюдаются проблемы со слухом, вызванные воздействием шума, что, несомненно, является результатом неправильного использования наушников) [d].

Слух необходимо восстанавливать, потому что он позволяет оценивать акустическую обстановку вокруг нас и конструировать ее таким образом, чтобы она помогала нам, а не мешала.

К счастью, мы можем развивать способность слушать осознанно при помощи пяти простых упражнений.

У одного из восьми американских подростков наблюдаются проблемы со слухом, вызванные воздействием шума, что, несомненно, является результатом неправильного использования наушников.

Тишина

Всего лишь три минуты тишины в день действуют чудесным образом, «обнуляя» накопившиеся слуховые ощущения. Если вы не можете достичь полной тишины, просто найдите самое тихое место, какое только сможете отыскать.

Микшер

Где бы вы ни были, старайтесь определить, сколько каналов звука вы слышите. Это замечательное упражнение для улучшения слуха.

Концерт

Наслаждайтесь прозаическими звуками, слушайте их осознанно и внимательно: можно услышать симфонию даже в кипении чайника.

Осознанное слушание

Это ментальная, а не физическая категория. Учитесь осознавать и изменять настройки своих «слуховых фильтров». Если вы начнете слушать с новой позиции, реальность вокруг может полностью измениться.

RASA

Применительно к общению данная аббревиатура означает:

- воспринимать (Receive) — показывать собеседнику, что вы внимательно слушаете, используя зрительный контакт или язык тела;
- понимать (Appreciate) — издавать негромкие звуки в качестве обратной связи, что особенно важно при разговоре по телефону;
- резюмировать (Summarize) — слово «итак» имеет мощный эффект;
- спрашивать (Ask) — когда собеседник закончил говорить, можно задать уточняющие вопросы, таким образом выражая интерес к разговору.

Осознанное слушание — необходимый навык для каждого: звукорежиссера и саунд-инженера, руководителя компании и менеджера, да и просто для любого человека, имеющего родственников и друзей. Если вы слушаете осознанно, это обеспечит вам преимущество в бизнесе: вы сможете изменять акустическую обстановку для роста продаж, повышения продуктивности труда, уровня удовлетворенности покупателей. Помните, звук оказывает сильное воздействие на нас, даже если мы об этом не подозреваем.

Образовательные учреждения

Произносимые преподавателем слова — это ключ к пониманию предмета. Однако многие ученики, сидящие на последних рядах, слышат лишь каждое второе слово учителя, а то и того меньше. Наша задача становится еще более сложной, так как современное образование движется в сторону взаимодействия учащихся: модной тенденцией является групповая работа, что часто приводит к форменной какофонии в классе. Мы должны постараться обеспечить подрастающему поколению возможность максимально полноценного обучения, ведь дети — это наше будущее!

СОВЕТЫ

√ Сделайте разборчивость речи главной задачей. Установите жесткие требования к параметру разборчивости, которые не подлежат пересмотру, и после окончания работ по инсталляции оборудования убедитесь, что эти требования соблюдены.

√ Для достижения наилучшего результата необходимо предварительно обратиться к профессионалам, которые выполняют акустическое моделирование помещения при помощи специализированного ПО. Если вы не можете себе

этого позволить, убедитесь, что поставщик звука произвел необходимые несложные подсчеты, например, рассчитал отношение PAG-NAG (потенциальное акустическое усиление / необходимое акустическое усиление)*, чтобы избежать возникновения обратной связи

√ Укажите простоту эксплуатации системы звукоусиления как обязательное требование. Вряд ли данное оборудование будут использовать подготовленные специалисты.

ОШИБКИ

х Списывать все проблемы исключительно на контент, например, утверждать, что слушатели не понимают лекции из-за сложности или плохой подачи материала, оправдывая таким образом неоптимальную систему звукоусиления.

х Использовать только всенаправленные микрофоны: очень важно подобрать микрофоны с нужной направленностью для каждого конкретного применения.

х Отказаться от использования звукопоглощающих покрытий, часто необходимых для обеспечения требуемых параметров разборчивости.

Благодарим Билла Нэттресса (Bill Nattress) и компанию Shen Milsom Wilke (США).



Гостиницы

Гостиница устроена подобно театру: тут есть фойе для гостей и служебные зоны, а главное, все пять чувств вовлечены в создание у гостей ощущения идеального гостеприимства. Тем более странно, что многие отели по-прежнему используют дешевые потолочные громкоговорители, не принимают в расчет высоту потолков и акустические параметры помещений. Банкетные залы отелей часто имеют отвратительную акустику, или в них напрочь отсутствует система звукоусиления, или и то, и другое одновременно.

СОВЕТЫ

✓ Уделяйте акустическому проектированию не меньше внимания, чем визуальному: плохая акустика помещения может обратить в ничто даже самую лучшую систему звукоусиления. Время реверберации* в некоторых больших банкетных залах может достигать 8 секунд, что ассоциируется скорее с гулким собором, чем с коммерческим помещением.

✓ Нужно стремиться к значению параметра RT (время реверберации) в 1 секунду для всех помещений гостиницы (0,5 с — для помещений площадью менее 50 м²).

✓ Боритесь с источниками фонового шума. Целью является соответствие стандарту NC35* (пригласите специалиста по акустике для проверки этого). Необходимо оптимизировать каждое шумящее устройство (системы отопления, вентиляции, кондиционирования, водоснабжения, вентиляторы проекторов, холодильники, кулеры и так далее), а также использовать звукопоглощающие материалы.

✓ Старайтесь предугадать задачи, которые могут возникнуть в будущем. Устанавливайте систему с более широким функционалом, чем тот, что требуется в данный момент, и с возможностью расширения.

✓ Используйте алгоритм компенсации фонового шума (ANC*) для автоматического регулирования уровня громкости при изменении уровня фонового шума.

✓ Требуйте от инсталляторов предоставлять кабельный журнал с маркированным кабелем, чтобы удостовериться в правильной полярности подключений: громкоговорители при неправильной полярности могут перестать воспроизводить целые полосы частот в результате фазовых вычитаний.

ОШИБКИ

х Оставлять решение проблемы звукоусиления «на потом»: брать в аренду звуковую систему на каждое мероприятие будет стоить дороже, чем сразу установить постоянную.

х Усложнять подключение портативных источников к персональной звуковой системе в номере.

х Ставить стоимость во главу угла при проектировании системы звукоусиления: дороже обойдутся доработки, когда гости начнут жаловаться на качество звука.

х «Оптимизировать стоимость» строительных или ремонтных работ, вычеркивая из сметы акустические измерения или такие важные компоненты звуковой

системы, как DSP и эквалайзеры. Плохой звук создаст у клиентов негативное впечатление о гостинице, которое будет сложно преодолеть.

х Принимать предложение с недостаточной мощностью усиления. Ваш поставщик должен предусмотреть дополнительные 6 дБ усиления, необходимые для эквализации звука, 3 дБ на случай неравномерной частотной характеристики громкоговорителей, 2 дБ для компенсации потерь в трансформаторе 100/70 В и 6 дБ резерва. То есть необходимо иметь запас в 17 дБ усиления сверх требуемого уровня громкости. Это так легко упустить из виду на стадии проектирования и так дорого исправлять потом!

х Выбирать усилители исходя из «цены за ватт». Это чрезмерное упрощение: производители редко сообщают характеристики, которые могут быть прямо сопоставлены.

Благодарим Яна Харриса (Ian Haggis) и компанию ihD (Гонконг); Стефани Адамс Болл (Stephanie Adams Ball) и компанию David L Adams Associates (США).

Четыре результата воздействия звука

Давайте разберемся, как именно звук влияет на нас. Результаты его воздействия можно разделить на четыре группы.

Физиологический

Окружающие нас звуки меняют частоту сердцебиения, дыхания, секрецию гормонов и даже влияют на работу головного мозга. По большей части это происходит через так называемое «навязывание ритма» — процесс, когда более мощный генератор колебаний задает ритм более слабому: например, если вы окажетесь в ночном клубе, где громкая музыка играет в темпе 140 ударов в минуту, ваше сердцебиение и дыхание немедленно начнут ускоряться. А музыка в темпе 12 тактов в минуту будет иметь прямо противоположный эффект. Внезапный громкий звук запускает безусловный рефлекс борьбы/бегства, активируя лимбическую систему мозга и вызывая выброс кортизола. К моменту, когда кора головного мозга пошлет успокоительное сообщение, что это был всего лишь хлопок в двигателе проезжавшей мимо машины, будет слишком поздно: рефлекс сделал свое дело, и гормон уже в организме. Постоянная передозировка кортизола становится причиной множества недугов, встречающихся у людей в современных городах: от гастрита до гипертонии, депрессии и сексуальной дисфункции.

Спокойная музыка
может увеличить
розничные продажи
на **38%**

Психологический

Все мы знаем, как музыка меняет настроение. Проиграйте самую веселую и самую печальную мелодию, даже мысленно, и ваше настроение сразу изменится. Музыка — это мощное выразительное средство, несущее в себе эмоции, заложенные композитором и исполнителем. Начиная с древнейших времен люди создают и используют музыку: очевидно, музыкальность заложена в природе человека, неважно, понимаем мы суть этого явления или нет. На наше настроение влияет не только музыка: некоторые природные звуки также имеют психологический эффект. Например, пение птиц вызывает у человека чувство безопасности, потому как тысячелетний опыт подсказывает ему: если птицы поют, значит, все вокруг спокойно. Но если пение прекратилось — надо быть настороже, может быть, подкрадывается хищник или рядом враги. В то же время крики птиц могут предупреждать об опасности, можно сказать, что птицы — это естественная охранная сигнализация.

Когнитивный

Всем нам знакомо чувство подавленности при попытке сконцентрироваться в шумной, сбивающей с толку обстановке. Это происходит потому, что мы имеем ограниченную «пропускную способность» в отношении воспринимаемого

звука — именно поэтому трудно понять двух людей, которые говорят одновременно. Когда вы пишете, вы чаще всего одновременно читаете написанное; задействуются внутреннее проговаривание и интерпретация символов; если вы при этом еще и слушаете, как кто-то говорит, восприятие речи этого человека захватывает ваши «мыслительные ресурсы», и продуктивность резко снижается (до 66%, если верить результатам исследований) [e]. Офис открытого типа (open space) чаще всего является очень непродуктивным. Нам нужно как можно скорее начать думать о создании тихих и спокойных рабочих мест, помещений для групповой работы, зон для отдыха и проведения встреч. Более того, необходимо убедить архитекторов и дизайнеров интерьеров при создании помещений, в которых людям предстоит жить, работать, учиться и отдыхать, ставить во главу угла удобство и комфорт, а не эстетику и оригинальный дизайн.

Поведенческий

Из-за «навязывания ритма» темп наших движений может меняться под воздействием окружающих звуков. Просто вспомните, что происходит с вашей манерой вождения, если в салоне автомобиля играет громкая, пульсирующая, возбуждающая музыка. Множество магазинов и торговых центров теряют огромные деньги из-за того, что не понимают этого явления: они включают быструю поп-музыку, ошибочно полагая, что суета, создаваемая ею, стимулирует продажи. В действительности это заставляет покупателей двигаться быстрее и сокращает время осмотра товара, а каждый продавец знает, что это время непосредственно влияет на продажи. Это же подтверждают и исследования: более медленная и спокойная музыка может увеличить продажи на 38% [f].

Проще говоря, мы стараемся уйти подальше от неприятных звуков, а приятные нас привлекают. Звуковые системы в торговых центрах, выдающие громкий, резкий, искаженный звук, заставляют людей быстрее покидать магазины или даже не заходить в них вообще. Вынужденное пребывание людей в местах с некомфортной звуковой средой вызывает стресс, раздражение и приводит к негативным социальным взаимодействиям. Хорошее звуковое оформление, напротив, будет привлекать посетителей и подталкивать их к позитивному общению.

Звук влияет на нас не только сам по себе, он также меняет восприятие всеми прочими органами чувств благодаря эффекту супераддитивности.

Если вы слушаете,
как кто-то говорит, и
одновременно читаете
или пишете, восприятие
речи этого человека
захватывает ваши
«мыслительные ресурсы»,
и продуктивность резко
снижается до

66%

Советы и ошибки

Конгресс-центры и выставочные залы

Главная задача таких центров – создать пространство для бизнес-общения. Этому препятствует некачественный звук, заставляющий людей раз за разом до хрипоты кричать что-то друг другу.

СОВЕТЫ

✓ Обсудите с клиентом все прошлые (и возможные будущие!) способы использования помещения, а также то, каковы при этом были преимущества и недостатки его акустики.

✓ Создавайте небольшие зоны озвучивания для достижения максимальной эксплуатационной гибкости системы.

✓ Создайте несколько пресетов DSP для различных ситуаций (не забудьте также создать пресет с нулевыми настройками).

✓ Используйте системы, работающие по сети (например, AVB* или CobraNet*)

для объединения входов. Обеспечьте точки подключения по всему помещению, тогда вы сможете подключить уже сконфигурированные интерфейсные модули. Таким образом, не понадобится множество распределительных коробок, что повысит эксплуатационную гибкость системы.

✓ Работайте единой командой с архитектором, дизайнером, вашим заказчиком и его ответственным персоналом.

ОШИБКИ

х Думать, что вы знаете все варианты использования объекта. Как правило, здесь всегда бывают сюрпризы.

х «Переозвучивать» пространство. По-хорошему, люди вообще не должны замечать, что в помещении есть система звукоусиления.

х Игнорировать необходимость исправления акустики помещения и максимальной нейтрализации источников шума.

Благодарим Майкла Шварца (Michael Schwartz) и компанию Deliverative Design (США).



Супераддитивность

Последние исследования ученых, (например, профессора Чарльза Спенса из Оксфорда), выявили степень влияния наших органов чувств друг на друга. Работы в области кроссмодальных воздействий на восприятие показали, что конгруэнтное раздражение различных органов чувств (например, зрения и слуха) производит эффект, который является не просто суммой двух ответных реакций, а превышает их.

Например, нейрофизиологические исследования доказали, что добавление звуковой составляющей к визуальной коммуникации усиливает воздействие более чем на 1100%. При этом добавление несоответствующего звука уменьшает воздействие на 86%.

Если объяснять упрощенно, при сложении слухового и зрительного восприятия 1+1 не равняется 2, а равняется ... 12! Вот вам супераддитивность в действии! Именно поэтому для любой организации жизненно важно оборудовать помещения так, чтобы

звуковая среда была конгруэнтна визуальной.

Что подразумевается под «конгруэнтностью»?

В помещениях, где речевая коммуникация является первостепенной задачей (например, в конференц-залах, учебных классах, залах суда, лекционных залах и аудиториях), конгруэнтность означает сочетание разборчивости речи и естественности передачи звука.

Только тогда достигается желаемый результат — людям не приходится напрягаться, чтобы слышать друг друга.

В местах, где первостепенными являются другие виды деятельности (например, в магазинах, отелях, на стадионах, в транспортных комплексах), конгруэнтность означает создание акустической среды, которая будет поддерживать эту деятельность, а также будет соответствовать бренду, атмосфере и типу находящихся в помещении людей.



+



=

Непонимание этих закономерностей приводит к тому, что впечатление от визуального облика бывает испорчено. Архитекторы и дизайнеры, пожалуйста, возьмите себе на заметку! Проектирование впечатляющих зданий и броских интерьеров — это, конечно, замечательно. Но если из-за плохого звука там будет некомфортно находиться, вся внешняя красота окажется напрасной.

Давайте рассмотрим, как спроектировать оптимальную и эффективную звуковую систему для любого типа помещения.



При сложении слухового и зрительного восприятия 1+1 не равняется 2, а равняется ... 12!

Советы и ошибки

Объекты транспорта

Объекты транспорта ставят интеграторам сложные задачи. Бетон, металл, стекло и огромные размеры помещений формируют там скверные акустические условия. Уровень фонового шума на таких объектах сильно меняется в зависимости от наполненности людьми и прибытия или отправления шумных транспортных средств, при этом также непрерывно используется система оповещения.

Разборчивость речи для сферы транспорта – это все. Пассажиры раздражаются и испытывают стресс, если не могут расслышать важные объявления. И, конечно же, обеспечение безопасности здесь играет первостепенную роль и, более того, требуется по закону. В аварийной ситуации звуковая система должна обеспечить разборчивость указаний, в противном случае результат может быть поистине разрушительным. При всех возможностях современного оборудования и уровне знаний специалистов непростительно допускать, чтобы люди опаздывали

на поезда и самолеты (со всеми экономическими и эмоциональными последствиями этого) просто потому, что вовремя не услышали объявление.

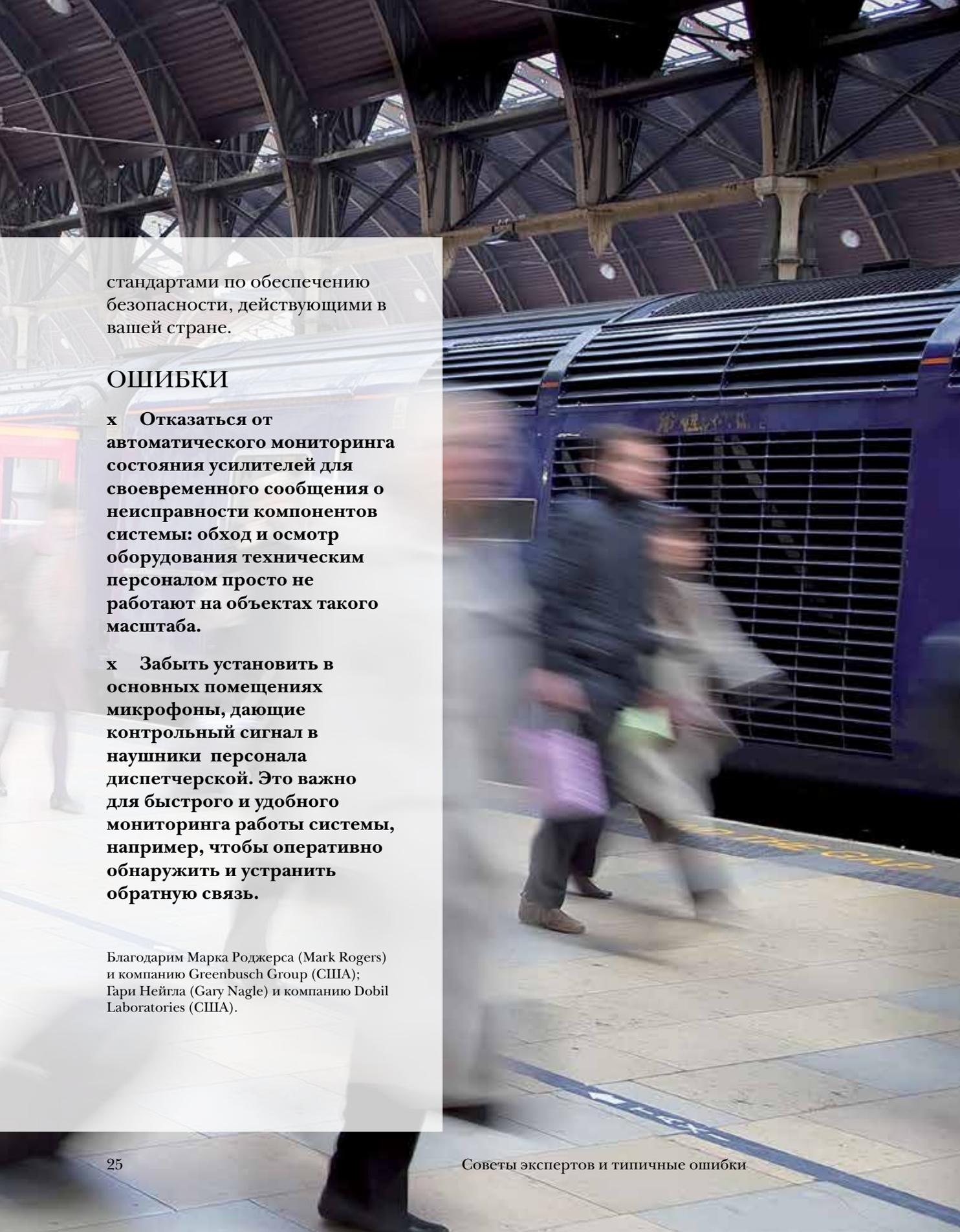
СОВЕТЫ

√ Обеспечивайте оптимальное размещение микрофонов для работы алгоритма ANC (Ambient Noise Compensation), т.е. отслеживания уровня фонового шума и изменения уровня громкости объявлений по отношению к этому шуму.

√ Используйте деление на зоны для надлежащей локализации звука. Например, объявления о посадке в аэропорту должны быть слышны только на соответствующем выходе.

√ Запланируйте большое количество громкоговорителей. Чем ниже и ближе к людям они будут расположены – тем лучше, так будет передаваться прямой звук без отражений.

√ Убедитесь, что поставщики звукового оборудования для вашего объекта знакомы со всеми требованиями и



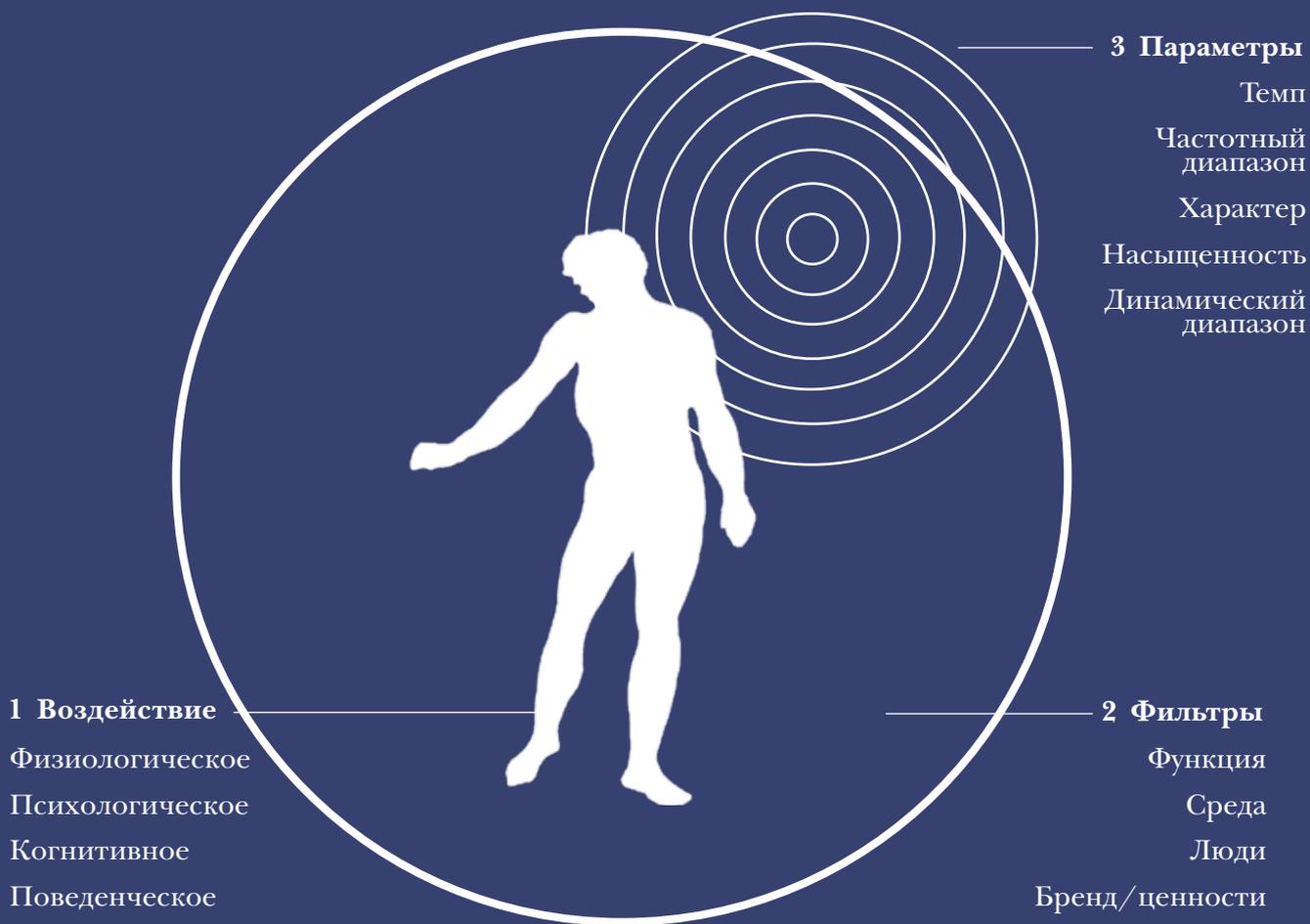
стандартами по обеспечению безопасности, действующими в вашей стране.

ОШИБКИ

х Отказаться от автоматического мониторинга состояния усилителей для своевременного сообщения о неисправности компонентов системы: обход и осмотр оборудования техническим персоналом просто не работают на объектах такого масштаба.

х Забыть установить в основных помещениях микрофоны, дающие контрольный сигнал в наушники персонала диспетчерской. Это важно для быстрого и удобного мониторинга работы системы, например, чтобы оперативно обнаружить и устранить обратную связь.

Благодарим Марка Роджерса (Mark Rogers) и компанию Greenbusch Group (США); Гари Нейгла (Gary Nagle) и компанию Dobil Laboratories (США).



Для того, чтобы спроектировать звуковое пространство, мы должны в первую очередь определить воздействие, которого хотим добиться, затем «звуковые фильтры», характерные для данной ситуации, и, наконец, параметры звука, который позволит нам достичь цели с учетом имеющихся фильтров.

Как конструировать звуковую среду

Хотя на первый взгляд задача может показаться весьма сложной, модель SoundFlow™, разработанная компанией The Sound Agency, четко структурирует этот процесс. Для того, чтобы спроектировать звуковое пространство, мы должны в первую очередь определить воздействие, которого хотим добиться, затем «звуковые фильтры», характерные для данной ситуации, и, наконец, параметры звука, который позволит нам достичь цели с учетом имеющихся фильтров.

Воздействие может быть физиологическим, психологическим, когнитивным и поведенческим. Например, мы хотим вызвать у человека расслабленное состояние и чувство открытости, позитивные эмоции и желание остаться в нашем помещении.

Затем необходимо рассмотреть, какие в данной ситуации имеются «слуховые фильтры». Существует четыре основных типа фильтров: функция (чего люди пытаются достичь в данном помещении); среда (фоновый шум, акустика помещения и система звукоусиления); люди (что им нравится или не нравится); бренд/ценности (находясь в брендированном помещении, вы даже с закрытыми глазами должны понимать, где находитесь).

Большинство этих фильтров обычно присутствуют, и их чрезвычайно важно учитывать при

проектировании звуковой среды, однако управлять ими невозможно.

Тем не менее, иногда мы можем влиять на акустическую среду. Некоторые советы по тому, как же это сделать, будут предложены далее.

Наконец, давайте определим те параметры, из которых складывается сам звук.

- темп (хотим ли мы ускорить действия людей, или же наоборот — замедлить);
- частотный диапазон (более высокие частоты способствуют концентрации внимания, а низкие — его снижению);
- характер (это и форма звуковой волны, и ощущение от звука, и, в случае музыки, жанр или исполнитель);
- насыщенность (плотный, насыщенный звук, например, музыка с вокальными партиями, удерживает на себе наше внимание, а пение птиц, музыка в стиле эмбиент или транс воспринимается как фон и не отвлекает от основной умственной деятельности);
- динамический диапазон (чем громче звук по отношению к фоновому шуму, тем больший эффект он имеет; чем больше разница между самым громким и самым тихим звуком в партитуре, тем больше внимания она будет привлекать).

Советы и ошибки

Магазины и торговые центры

В стремительно меняющемся мире розничной торговли очень легко сконцентрироваться на визуальном аспекте, не уделив должного внимания звуку. Однако исследования показывают, что грамотное звуковое оформление в магазине увеличивает продажи до 38%. Идеальная система для этой сферы должна сочетать эстетичный внешний вид с высоким качеством звука и равномерностью распределения звукового давления во всем помещении.

СОВЕТЫ

√ Проектируйте гибкую систему, создавая максимально большое количество зон, чтобы иметь возможность адаптировать звуковое поле под состав и количество посетителей и реагировать на неизбежные изменения в оформлении магазина.

√ Убедитесь, что ваши поставщики используют разные громкоговорители для решения различных задач. Может потребоваться создание автономных зон озвучивания для частей помещения с разной высотой потолков, чтобы характеристики звукового поля были одинаковы во всем магазине.

√ Заложите в проект алгоритм ANC, чтобы система могла подстраиваться под изменение уровня фонового шума. Если по какой-то причине это невозможно, предоставьте ограниченному числу сотрудников доступ к системе для изменения уровня громкости.

√ Чтобы система звукоусиления не портила общую визуальную концепцию, используйте громкоговорители, которые будут сочетаться с дизайном помещения, и внимательно выбирайте места их установки.

√ Настаивайте на тестовых прослушиваниях, чтобы руководство торговой сети могло

выбрать систему, звучание которой будет соответствовать образу бренда.

✓ Используйте достаточное количество громкоговорителей, чтобы обеспечить равномерное и качественное звуковое поле в помещении.

ОШИБКИ

х Соглашаться на решение, основанное на одной большой зоне озвучивания.

х Допускать, чтобы архитектор или дизайнер создавали акустически неблагоприятное помещение (например, содержащее обилие отражающих поверхностей), где время реверберации будет превышать 1 секунду: это просто-напросто сократит время осмотра товара покупателями и, как следствие, снизит продажи.

х Поручать выбор звуковой системы техническим специалистам, которых не

интересует, какое впечатление звук создает у покупателей и насколько он соответствует образу бренда.

х Забыть пригласить специалиста по акустическому моделированию помещения.

х Считать стоимость главным критерием выбора акустики. Звуковая система обходится недорого относительно прочего оборудования и отделки помещения, но степень ее воздействия на покупателей очень высока.

х Использовать такую же музыку, как и все. Вместо этого лучше нанять специалиста, который сможет выразить уникальность бренда через фирменную музыку или звуковое оформление. В этом случае посетители с закрытыми глазами смогут определить, в каком магазине они находятся.

Благодарим Кена О'Бирна (Ken O'Byrne) и компанию LSIS (Гонконг).

Создание правильной звуковой среды

Нейтрализация шума

В розничной торговле часто можно изменить «звуковой ландшафт» магазина, просто закрыв дверь и нейтрализовав шум улицы. Исследования показывают, что, вопреки общепринятому мнению, это ни в коей мере не снижает продажи. Для любого коммерческого помещения всегда требуйте максимальной шумоизоляции при установке таких систем, как вентиляция, отопление, кондиционирование, холодильные установки и компьютерное оборудование. Мы рекомендуем не превышать базовую величину фонового шума в 40 дБ. Скрипы, гудение, гул, жужжание и прочие звуки, сопровождающие работу неисправного или плохо настроенного оборудования, должны выявляться и незамедлительно устраняться.

Для любого пространства, будь то офис, торговый центр, стадион или станция метрополитена, следует назначить сотрудника, ответственного за звук. В его обязанности должен входить обход помещений с картой контрольных проверок для поддержания изначального качества звука.

Акустика помещения

Неудачная акустика помещения может быть исправлена или, по крайней мере, значительно улучшена при помощи несложных процедур, просто стоит

проконсультироваться со специалистом в этой области, пригласив его на ранней стадии разработки проекта. Наиважнейшим критерием акустики любого помещения является время реверберации. Золотое правило гласит: в любом помещении, где важна разборчивость, время реверберации не должно превышать 1 секунду, для чего следует избегать параллельных стен либо же нейтрализовать их негативное действие при помощи звукопоглощающих элементов. Это чрезвычайно важно в конференц-залах и переговорных комнатах, где незнание этих законов просто неприемлемо. Хороший конференц-зал, особенно оборудованный системой аудиоконференции, должен быть изолирован от внешнего шума и обладать хорошей собственной акустикой. Чтобы этого достичь, используют звукопоглощающие поверхности, такие как ковры, акустические панели и плотные шторы. Также могут потребоваться специальные акустические ловушки и диффузоры (рассеиватели). Значение хорошей акустики в любом помещении, предназначенном для переговоров, сложно переоценить, ведь она напрямую влияет на коммуникацию людей.

После того, как мы поставили под контроль шум и оптимизировали собственную акустику помещения, можно переходить к системе звукоусиления.

Хороший
дизайн
— это не
только
красота, но
и комфорт.

Медицинские объекты

Ставки особенно высоки, когда речь идет о звуке в сфере здравоохранения, особенно в больницах. Обычно необходимый функционал задает дизайн звуковой системы, а субъективному слуховому восприятию уделяется недостаточно внимания. Печальный результат этого подхода — сомнительная акустика помещений и множество источников неприятного шума. Заходишь в реанимацию и слышишь шипение, писк, жужжание. Просто поразительно, как люди могут выздоравливать (или работать) в таком некомфортном звуковом окружении. Конечно, исправление такой ситуации — длинный путь; и оптимальная система звукоусиления может стать первым шагом. Главное — сосредоточиться на максимальной разборчивости речи: плохая разборчивость приводит к стрессам, конфликтам и разногласиям, угрожающим здоровью и жизни людей.

СОВЕТЫ

- √ Оптимизируйте акустику помещения настолько, насколько это возможно; привлекайте к этой работе специалистов. После этого адаптируйте систему звукоусиления под те акустические свойства помещения, которых удалось достичь.
- √ Убедитесь, что поставщик звукового оборудования полностью учел ваши пожелания и предложенное решение им соответствует.
- √ Устраните все нежелательные шумы, какие только получится. Затем убедитесь, что система звукоусиления успешно работает, несмотря на оставшийся фоновый шум.
- √ Имейте в виду, что оборудование будет использоваться постоянно, а обслуживаться, скорее всего, нечасто. Обеспечьте защиту от краж и вандализма. Система должна быть достаточно простой, чтобы ее мог настраивать и обслуживать персонал заказчика, возможно, технически не подготовленный. Все это означает некоторые компромиссы в выборе техники.

✓ Создайте четко локализованные пейджинговые зоны, используйте алгоритм ANC для автоматического управления уровнем громкости, обеспечьте интеграцию звуковой системы и системы вызова медсестры.

ОШИБКИ

х Не настаивать на том, что для всех систем аудио-видеоконференции необходимы алгоритмы эхоподавления (АЕС*) и микширования.

х Выбирать настольную систему громкоговорящей связи для использования в больших помещениях — ее динамики просто не смогут обеспечить надлежащий звук, в результате люди не будут слышать друг друга.

х Применять негибкие решения: если конфигурация объекта изменится, должна быть возможность адаптировать систему под эти изменения.

Благодарим Бена Шемуэля (Ben Shemuel) и компанию Teecom (США).

Система звукоусиления

Всегда применяйте самую лучшую систему звукоусиления, какую только можете себе позволить. Она должна соответствовать стандартам бренда или иным ценностям, стоящим за вашим помещением, а также желаемым результатам. Я уже потерял счет тем случаям, когда был шокирован ужасным звуком в залах, призванных отражать высокое качество, например, в роскошных магазинах или высококлассных отелях и ресторанах. Иногда это связано с тем, что хороший звук не рассматривается как приоритетная задача, а выбор звуковой системы поручается техническому специалисту, который не думает о брендинге. Соответственно, он может в целях экономии применить недорогие громкоговорители и усилители с низким качеством звука. Иногда сама система неисправна или плохо настроена (например, звук сильно искажен, потому что кто-то случайно сдвинул регуляторы эквалайзера) — а никто не обращает внимания. Также проблемы могут быть связаны с тем, что система неправильно подобрана или плохо инсталлирована, в результате чего возникают пики, провалы или искажения из-за взаимодействия источников звука.

Следующей проблемой часто является низкое качество контента. Обычно он чрезмерно сжат цифровым или аналоговым способом, или и тем, и другим одновременно.

Существуют три важнейших критерия эффективной звуковой системы.

Равномерность звукового поля

Звук должен восприниматься одинаково в любой точке помещения; это касается и качества, и громкости звука. Если в одном помещении встречается разная высота

потолков или разные особенности акустики, то выполнение данного условия может стать настоящей проблемой. Пригласите специалиста, который выполнит акустическое моделирование и рассчитает правильное местоположение громкоговорителей, тогда вы избежите пиков и провалов звука в разных частях помещения. Применяйте достаточное количество громкоговорителей, чтобы обеспечить высокую равномерность звукового поля. Используйте алгоритм ANC для автоматической регулировки громкости звука в зависимости от уровня фонового шума. В этом случае персоналу не придется изменять громкость звука вручную (или забывать это делать).

Качество

Установите высокую планку качества. Пригласите руководство, заинтересованное в статусе бренда, предложите им протестировать различные акустические системы. Выберите ту, которая будет отвечать самым высоким требованиям и сможет создать у покупателей то впечатление, которое нужно вам и заказчику. Не забывайте о гармониках (обертонах), наличие или отсутствие которых не указывают в спецификациях оборудования. Звук высокого качества содержит большое количество гармоник и лучше воспринимается. Такой звук можно меньше усиливать, соответственно, находиться в помещении будет более комфортно.

Если здание обладает сложной акустикой, например, это стадион или вокзал, используйте новейшие технологии звукоусиления и акустическое оформление для решения проблем реверберации.

Существуют три важнейших критерия эффективной звуковой системы...

Сегодня существует множество громкоговорителей на все случаи жизни: от акустических систем с четко сформированной диаграммой направленности, например, в виде луча, которыми легко озвучить конкретные зоны, до поверхностных излучателей, превращающих целые стены, потолки или окна в огромные динамики. С таким количеством инструментов непростительно иметь плохой звук даже в самых сложных помещениях! Там, где возможно, используйте громкоговорители с высокой чувствительностью*, они требуют менее мощных (и менее дорогих) усилителей.

Гибкость

Создавайте небольшие зоны озвучивания, так вы всегда сможете их переконфигурировать, если планировка помещения изменится. Обеспечьте возможность простого и быстрого подключения микрофонного или линейного сигнала в каждой зоне для подачи объявлений, проведения выступлений и вечеринок, а также других ситуаций, которые вы не можете предвидеть сейчас. Используйте цифровые системы, они универсальны и соответствуют требованиям завтрашнего дня. Эти системы обладают такими функциями, как управление через интернет, запуск действий по расписанию, маршрутизация множества входов и выходов. Сенсорные панели управления позволяют по Wi-Fi подстроить громкость и эквалазацию или сменить контент. Сложные DSP-алгоритмы, такие как ANC и

АЕС, автоматизируют управление цифровой системой и повышают качество звука. Кроме того, здесь нет кнопок и регуляторов, задев которые, можно неосторожным движением сбить все системные настройки. Вы не представляете, от скольких проблем это вас избавит!

Пара слов о контенте

Каждая система надежна настолько, насколько надежно ее самое слабое звено. Качество контента имеет огромное значение: воспроизводить MP3-файл с качеством 64 кбит/сек на отличной звуковой системе просто непозволительно — а ведь такое до сих пор встречается сплошь и рядом! Стоимость носителей информации сегодня невысока, так почему люди продолжают экономить на размере файлов?

Используйте наименьшую компрессию, которую может позволить пропускная способность сети; лучше, если битрейт будет превышать 192 Кбит/сек для стереоканала (96 Кбит/сек для моно). Сильная компрессия данных — это очень распространенная ошибка, в результате которой страдает богатство и глубина звука. И самое главное, пригласите экспертов для решения, что вы будете воспроизводить, это касается и музыки, и звукового оформления. Помните, звук влияет на людей, поэтому лучше не использовать поп-композиции просто потому, что они нравятся кому-то из вашей команды.

...равномерность, качество
и гибкость.

Советы и ошибки

Залы суда

Это, возможно, наиболее ответственные для интеграторов объекты. Во-первых, из-за множества источников звука и необходимости обеспечить высокие параметры разборчивости. Во-вторых, из-за того, что ценой непрофессиональной инсталляции здесь может стать судьба человека. Качество звука является решающим в залах суда, оно уменьшает напряжение и стресс. Важно, чтобы людям было комфортно находиться в этих помещениях даже долгое время, ведь иногда судебные заседания длятся часами. Основа судопроизводства — это вербальная коммуникация, поэтому хорошая разборчивость речи здесь является главным требованием. Напрягаясь, чтобы расслышать кого-то, человек испытывает беспокойство, что может быть неверно истолковано присяжными. Суд — это интерактивное действие, где каждый должен иметь возможность слышать каждого, но акустика судебных залов бывает разной. Дизайн системы звукоусиления здесь — ключ к успеху, ведь эффективная система компенсирует недостатки помещения, в то время как неудачная способна испортить изначально хорошую акустику зала.

СОВЕТЫ

√ Используйте комплексный подход к созданию звуковой системы.

√ Поставьте четкую цель — создать естественный звук для дискуссии, даже если ее участники находятся на большом расстоянии друг от друга. Никто не должен повышать голос, чтобы быть услышанным.

√ Обозначьте в ТЗ, что воспроизводимый диапазон частот должен составлять 120 – 12 000 Гц (с неравномерностью 2 дБ).

√ Используйте массивы с управляемой диаграммой направленности, а также автомикшеры* топ-класса: это в четыре раза увеличит уровень возможного усиления до возникновения обратной связи.

√ Убедитесь, что автомикшер, который вам предлагают, может отличить желательную речь от нежелательной.

√ Убедитесь, что согласовано наличие записывающего устройства, если таковое требуется. В этом случае необходимо также согласовать требования к усилению «живого» звука и его записи. Например, микрофон-пушка может идеально подходить для «живого» звукоусиления, но если человек отвернется от такого микрофона, его голос может просто не записаться.

ОШИБКИ

х **Полагать, что все получится легко. Это не так.**

х **Использовать систему микс-минус: в результате судья, сидящий с одной стороны трибуны, может не услышать, что говорит его коллега, сидящий с противоположной стороны.**

х **Использовать только потолочные громкоговорители: может возникнуть расхождение между визуальным объектом и слуховым образом. Мюррей Шафер, канадский теоретик в области звука, назвал это явление «шизофонией». В результате возникает дискомфорт и затрудняется восприятие.**

х **Чрезмерное усиление. Хотя недостаточное усиление столь же нежелательно.**

Благодарим Рода Лоуи-Ганга (Rod Louey-Gung) и компанию Telepresence World (Австралия); Гленна Лимбрюггена (Glenn Leembruggen) и компанию Acoustic Directions, (Австралия).

Словарь терминов

Этот словарь объяснит вам некоторые технические термины, которые используются в области профессионального звука. Это позволит вам лучше понять предлагаемые решения и оценить, подходят они вам или нет.

Подавление акустического эха (Acoustic Echo Cancellation, AEC) – алгоритм цифровой обработки звука (DSP), который удаляет нежелательное эхо во время видео- и телеконференций.

Компенсация фонового шума (Ambient Noise Compensation, ANC) – алгоритм DSP, который обеспечивает постоянное превышение уровня полезного сигнала над уровнем фонового шума; иногда данный алгоритм называется «автоусиление» (autogain).

Аудио-видео мост (Audio Video Bridging, AVB) – разработанный комитетом IEEE 802.1 комплекс стандартов для передачи синхронизированных аудио/видеопотоков с низкой задержкой по сетям второго уровня.

Автомикшер – аудиопроцессор (или алгоритм цифровой обработки звука), который включает/выключает микрофоны автоматически, когда люди начинают/перестают в них говорить. Это позволяет автоматически отключать неиспользуемые микрофоны, чтобы они не улавливали фоновый шум, что улучшает параметры разборчивости речи.

CobraNet – запатентованный (владелец – компания Curigis Logic) протокол передачи синхронизированных аудиоданных по сетям Ethernet второго уровня.

Децибел (дБ) – логарифмическая величина, с помощью которой измеряется уровень звукового давления (Sound Pressure Level*, SPL) и другие параметры. За 0 дБ условно принят порог слышимости человеческим ухом. Так как человек слышит звуки разной частоты неодинаково, для компенсации этой неравномерности используют «взвешенные» шкалы. В данной книге «дБ» относится к децибелам, взвешенным по шкале А, они обычно именуется дБА.

Процессор цифровой обработки сигналов (Digital Signal Processor, DSP) – это «звуковой компьютер», содержащий алгоритмы цифровой обработки звука. Примеры таких алгоритмов: фильтры, задержка, микширование или маршрутизация, добавление или удаление артефактов, таких как эхо или обратная связь.

Герц (Гц) – единица измерения частоты (количество колебаний в секунду). Величина в 1000 Гц равняется одному кГц (килогерц).

Линейный массив – группа громкоговорителей («драйверов»), установленных один над другим. Расположение и/или настройка элементов массива обеспечивает лучший контроль направленности, снижает количество отражений и реверберации и, таким образом, повышает разборчивость звука.

NC35 —кривая октавного критерия шума (Noise Criterion curve) со значением 35. Это кривые, которые используются для определения допустимого уровня шума в различных типах помещений. Для сравнения, кривые NC20 и NC25 применяются для театров и арт-центров, а кривые NC45 и 55 — для технических помещений типа прачечных, кухонь или серверных.

Необходимое акустическое усиление (Needed Acoustic Gain, NAG) — параметр, используемый для определения, сколько усиления (в дБ) требуется звуковой системе, чтобы уровень громкости в самой дальней точке помещения был таким же, как уровень в самой ближней точке при отсутствии звуковой системы.

Кластер из точечных источников — группа громкоговорителей, установленных и настроенных для покрытия большей площади с целью создания у слушателей впечатления, что звук идет из одной точки.

Полярность — по сути, это подключение «плюса к плюсу, минуса к минусу». Если сделать это неправильно, может появиться эффект фазового вычитания, что ухудшит звук.

Потенциальное акустическое усиление (Potential Acoustic Gain, PAG) — предельная степень усиления (в дБ) до возникновения акустической обратной связи.

Время реверберации (Reverberation time, RT) — во всех случаях в этой книге мы имеем в виду стандарт RT60, а именно время, за которое уровень звукового давления (SPL) снижается на 60 дБ. Время реверберации менее 1 секунды считается оптимальным, в то время как большие помещения со множеством отражающих поверхностей (например, соборы) могут иметь время реверберации до 10 секунд.

Чувствительность (громкоговорителя) — отражает, насколько эффективно динамик преобразует электрическую энергию в звуковую. Обычно выражается в дБ / 2,83 В / 1 м. Другими словами, это звуковое давление, измеренное в 1 м от громкоговорителя с мощностью 1 Вт (для типичного громкоговорителя на 8 Ом это 2,83 В). Увеличение этого показателя на 3 дБ означает, что вам нужно вдвое больше мощности для достижения такого же уровня звукового давления. В следующем абзаце говорится о разнице между звуковым давлением и воспринимаемой громкостью.

Уровень звукового давления (Sound Pressure Level, SPL) — мера амплитуды звука, а точнее, воспринимаемой громкости. SPL измеряется в дБ (децибелах). Главное, что нужно запомнить: увеличение SPL на 10 дБ означает увеличение субъективно воспринимаемой громкости вдвое.

Благодарности

Выражаю искреннюю благодарность Джулиану Трэжеру, с такой увлеченностью пропагандирующему важность звука в нашей жизни.

Он и сотрудники его компании — настоящие профессионалы, и всем, кому нужен совет касательно звука, особенно в области брендинга, рекомендую обращаться в The Sound Agency.

Саломе Гальярд (Salome Galjaard) и Анна Витteman (Anna Witteman) поистине влюблены в свое дело (визуализация данных и дизайн), и я не могу не рекомендовать их компанию Imaginary Numbers каждому, кому нужны такого рода услуги.

Компания Viamp Systems также разделяет этот энтузиазм: мы создаем высококлассное звуковое оборудование. Я бы хотел поблагодарить каждого из команды Viamp, кто принимал участие в этом проекте, особенно Стива Метцгера

(Steve Metzger), Мэтта Чижевски (Matt Czyzewski) и Стэси Бутчарт (Stacy Butchart). А главное, я хотел бы поблагодарить Viamp за ту дальновидность и щедрость, которые позволили осуществиться этому проекту и сделать подарок индустрии, которая так важна для всех нас.

И наконец, хочу сказать, что Джулиан, Саломе и я познакомились на ежегодной конференции TED Global в Оксфорде в 2010 году, и эта встреча привела к осуществлению данного проекта. TED — замечательное место для тех, кто хочет открывать новое и не устал удивляться. Выступления участников TED доступны на сайте www.ted.com. Посетите этот сайт, и вы будете возвращаться туда снова и снова.

Грэм Харрисон

Ноябрь 2011



**Копирайт 2013 Biamp Systems. Все права защищены.
Напечатано с разрешения правообладателя. Частичное
или полное использование возможно только с
разрешения компании Biamp Systems.**

*Русское издание подготовлено и напечатано российским
дистрибьютором Biamp Systems, компанией “АРИС”. Перевод –
Джемма Злыднева, редактор – Дарья Бахманова.*

**Copyright 2013 Biamp Systems. All Rights Reserved. Re-
produced with permission. No part of this material may be
reproduced or used in any form without the express written
permission of Biamp Systems.**

Авторские права

Изображение уха на стр. 4, 10 и 22-23 ©
Perception Space—The Final Frontier, A PLoS
Biology Vol. 3, No. 4, e137 doi:10.1371/journal.
pbio.0030137 ([1]/[2]), векторная графика -
Inductiveload .

стр. 6-7 © Caruntu /shutterstock.com

стр. 8-9 © hxdbzxy /shutterstock.com

стр. 14-15 © cozyta /shutterstock.com

стр. 16-17 © DavidXu /shutterstock.com

стр. 20-21 © joyfull /shutterstock.com

стр. 24-25 © Keith Gentry /shutterstock.com

стр. 28-29 © Pavel Losevsk /shutterstock.com

стр. 32-33 © Romaset /shutterstock.com

стр. 36-37 © trekandshoot /shutterstock.com

Мы старались сделать все возможное,
чтобы информация об авторских правах
была указана максимально точно. Если вы
считаете, что ваши данные не были указаны
или были указаны неверно, пожалуйста,
сообщите нам об этом.

Примечания

[a] Barker, L., Edwards, R., Gaines, C., Gladney,
K & Holley, F. (1980). “An investigation of
proportional time spent in various communica-
tion activities by college students.” *Journal of
Applied Communication Research*, 8, 101-09.

[b] Nichols, R. & Lewis, T, “Listening and
Speaking.” Dubuque, Iowa. Wm C Brown Co,
1954.

[c] WHO press release: “New evidence from
WHO on health effects of traffic-related noise in
Europe.” 30 March 2011

[d] A.S. Niskar, S.M. Kiesak, A. Holmes, E.
Esteban, C. Rubin and D.C. Brody (1998)
“Prevalence of Hearing Loss Among Children
6 to 19 Years of Age.” Published in *Journal of
the American Medical Association*, vol. 278, pp
1071-1075.

[e] Banbury, S. and Berry, D. C. (1998) “Disrup-
tion of office-related tasks by speech and office
noise.” *British Journal of Psychology*, 89, pp
499-517.

[f] Milliman, R. E., (1982) “Using background
music to affect the behavior of supermarket
shoppers.” Published in *Journal of Marketing*,
46, pp 86-91.

Звук имеет значение

Звук имеет значение. Тем не менее, во многих коммерческих помещениях звуковая среда является случайной. Никто не занимался ее проектированием, это просто побочный продукт, не соответствующий бренду и целям, ради которых создавалось помещение. Или, хуже того, дискомфортный, вызывающий желание уйти или стресс, если это невозможно.

Теперь мы можем осознанно применять научные знания и опыт при создании «звукового ландшафта», который поддерживал бы деятельность людей в любом помещении, будь то видеоконференция в крупной корпорации или система звукоусиления в гипермаркете, на железнодорожной станции, в зале суда.

Мы надеемся, что эта небольшая книга поможет всем нам сделать звук лучше везде, где только возможно. Если книга окажется полезной для вас, просим прислать свой отзыв на электронную почту soundaffects@biamp.com, Джулиан Трежэр также получит ваше письмо. Джулиан и компания Biamp будут и дальше работать над совместными проектами, и мы надеемся, что эта книга станет отправной точкой для оживленного обсуждения поднятой здесь темы. Для того чтобы присоединиться к этому обсуждению и получить информацию о дополнительных материалах, пожалуйста, заходите и оставляйте комментарии на нашей странице в LinkedIn по адресу

www.biamp.com/soundaffects.

Компания Biamp Systems